DIE SPIRIFEREN DEUTSCHLANDS.
(ALLGEMEINER THEIL.)

HABILITATIONSSCHRIFT,

DURCH WELCHE

MIT GENEHMIGUNG DER HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER

VEREINIGTEN FRIEDRICHS-UNIVERSITÄT HALLE-WITTENBERG

ZU SEINER

AM 26. JULI 1899 MITTAGS 12 UHR

IM AUDITORIUM MAXIMUM DER UNIVERSITÄT ZU HALTENDEN ANTRITTSVORLESUNG,

VERSCHIEDENE HYPOTHESEN ÜBER DAS INNERE DER ERDE,

ERGEBENST EINLADET

DR. PHIL. HANS SCUPIN.

JENA,
GUSTAV FISCHER.
1899.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548112_0182

DIE SPIRIFEREN DEUTSCHLANDS.
(ALLGEMEINER THEIL.)

HABILITATIONSSCHRIFT,

DURCH WELCHE

MIT GENEHMIGUNG DER HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER

VEREINIGTEN FRIEDRICHS-UNIVERSITÄT HALLE-WITTENBERG

ZU SEINER

AM 26. JULI 1899 MITTAGS 12 UHR

IM AUDITORIUM MAXIMUM DER UNIVERSITÄT ZU HALTENDEN ANTRITTSVORLESUNG,

VERSCHIEDENE HYPOTHESEN ÜBER DAS INNERE DER ERDE,

ERGEBENST EINLADET

DR. PHIL. HANS SCUPIN.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

JENA,
GUSTAV FISCHER.
1899.

Mit Genehmigung der hohen philosophischen Fakultät der Universität Halle-Wittenberg wurde von der für die Habilitation eingereichten Abhandlung nur der vorstehende Theil zum Abdruck gebracht. Die vollständige im Druck befindliche Abhandlung erscheint in den paläontologischen Abhandlungen von Dames und Koken. Auch die nothwendigen Tafeln werden erst der vollständigen Abhandlung beigegeben werden.

Vorliegende Arbeit verfolgt den Zweck, eine möglichst eingehende Darstellung der in Deutschland vorkommenden Arten der Gattung *Spirifer* zu geben.

Geologische wie paläontologische Gesichtspunkte sind es, die das Studium dieser Brachiopodengattung zu einem besonders anziehenden und interessanten gestalten; geologische insofern, als wir in der Gattung *Spirifer* äusserst wichtige Leitfossilien vor uns haben, die sich namentlich im Devon, wie wohl keine andere Gattung, zur Characterisirung geologischer Altersstufen geeignet erweisen und die hier theilweise eine ähnliche Rolle spielen, wie die Ammoniten im Jura; paläontologisch interessant wiederum ist die Gattung durch ihren grossen Reichthum an Formen, deren stammesgeschichtlichen Zusammenhang zu verfolgen, wenigstens innerhalb gewisser Grenzen möglich ist.

Auf Grund des sehr reichlichen, mir zur Verfügung stehenden Materials habe ich hierbei versucht, durch Bildung kleinerer oder grösserer Gruppen den Verwandtschaftsverhältnissen der einzelnen Arten unter möglichster Berücksichtigung des geologischen Vorkommens thunlichst Rechnung zu tragen [1]).

Die Anregung zu dieser Arbeit verdanke ich Herrn Professor Frech, der mir in freundlichster Weise die Sammlung des geologisch-paläontologischen Institutes zu Breslau, sowie seine eigene reichhaltige Sammlung zur Verfügung stellte. Es sei mir gestattet, ihm an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Des weiteren schulde ich besonderen Dank dem inzwischen leider verstorbenen Herrn Professor Dames, sowie Herrn Professor Jaekel am Museum für Naturkunde zu Berlin, ferner den Herren Geheimrath Hauchecorne, Professor Ebert und Dr. Beushausen an der Geologischen Landesanstalt daselbst, Professor Schlüter in Bonn, Professor Klockmann in Clausthal, Geheimrath v. Koenen in Göttingen, Geheimrath Freiherrn v. Fritsch in Halle, Geheimrath Bütschli in Heidelberg, Professor Kayser in Marburg, Professor Bennecke in Strassburg und Professor Koken in Tübingen, die mich durch Zusendung von Material aus den ihnen unterstellten Universitäts-, bezw. berg-

1) Unberücksichtigt bleiben mussten einige in der Literatur aufgeführte, aber nicht zur Abbildung gelangte Formen, soweit ich sie nicht durch persönliche Anschauung kennen gelernt habe. Hierzu kommen ferner einige wenige, besonders von A. Roemer und Trenkner beschriebene ältere Arten, bei denen auch aus der Abbildung nichts Genügendes zu entnehmen ist.

männischen Sammlungen unterstützten. Besonders werthvoll für mich war es, dass ich den grössten Teil der Sammlungen einer eingehenden persönlichen Durchsicht unterziehen konnte.

Die Benutzung der umfangreichen Sammlung des Naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westfalen zu Bonn wurde mir durch die Freundlichkeit von Herrn Professor Voigt daselbst ermöglicht, der mir gleichfalls eine Reihe werthvoller Stücke zur Bearbeitung überliess.

Weiteres schönes Material erhielt ich von Herrn Dr. Follmann und Herrn Geh. Oberpostrath Schwerd in Coblenz, sowie von Herrn F. Maurer in Darmstadt. Ebenso durfte ich durch das freundliche Entgegenkommen von Herrn Roemer in Wiesbaden die dort vorhandene interessante geologische Sammlung einer Durchsicht unterziehen.

Allen diesen Herren gestatte ich mir hiermit meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Ganz besonders werthvoll für mich waren die in den genannten Sammlungen aufbewahrten zahlreichen Originale namentlich von Goldfuss, A. und F. Roemer, Giebel, den Gebrüdern Sandberger, Schnur, Quenstedt und Kayser.

Definition der Gattung Spirifer.

Die einzelnen Autoren haben der Gattung *Spirifer* einen verschieden weiten Umfang gegeben. Am zweckmässigsten glaube ich dieselbe in folgender Weise definiren zu können:

Beiderseits gleichmässig oder ungleichmässig gewölbte Brachiopoden mit seitlich gerichteten Spiralkegeln. Schale stets faserig, Schlossrand gerade, von sehr verschiedener Länge. Die grosse Klappe — Stielklappe (Ventralklappe) — mit einer mehr oder weniger deutlich begrenzten gewölbten oder flachen Area[1]), in deren Mitte eine dreieckige, zuweilen durch ein Pseudodeltidium ganz oder theilweise geschlossene Deltidialspalte liegt. Die Höhe der Area ist den weitesten Schwankungen unterworfen. In der kleinen Klappe — Brachial- oder Armklappe (Dorsalklappe) — ebenfalls eine analog gestaltete, jedoch fast immer sehr kleine Area, die nur in seltenen Fällen an Ausdehnung gewinnt. In der Stielklappe ein Sinus in der Regel wenigstens andeutungsweise vorhanden; demselben entspricht in der Brachialklappe meistens ein mehr oder weniger deutlich ausgeprägter Sattel (Wulst), der jedoch ebenso wie der Sinus auch gänzlich fehlen kann. Schnäbel beider Klappen umgebogen oder gerade. Schale glatt oder Rippen tragend, und zwar in letzterem Falle entweder nur auf den Seitentheilen bei glattem Sinus und Sattel oder auf der ganzen Oberfläche gerippt.

Feinere Sculptur verschiedenartig. Umriss der Länge des Schlossrandes entsprechend ausserordentlich schwankend, eckig oder gerundet, nicht selten in spitze Flügel ausgezogen.

Im Inneren der Stielklappe zur Stütze der Schlosszähne meist zwei von den Rändern der Deltidialspalte nach der äusseren Schalenwand reichende, divergirende Zahnplatten, an deren Stelle entsprechende Verdickungen der Schale treten können.

Stützapparat bei extremen Formen mitunter gänzlich fehlend. Ausserdem bisweilen ein Medianseptum vorhanden, das jedoch nie mit den Zahnstützen in Verbindung tritt.

In der Brachialklappe zur Stütze der Schlossplättchen häufig ebenfalls zwei deutliche Leistchen.

---

1) Da, wo in Folgendem von Area schlechthin die Rede ist, ist selbstverständlich dem allgemeinen Gebrauche gemäss stets die Area der Stielklappe gemeint, da die geringe Bedeutung der Brachialklappenarea eine ausdrückliche Bezeichnung der Stielklappenarea überflüssig macht.

Schlossfortsatz die Deltidialspalte der Brachialklappe zum Theil oder gänzlich ausfüllend[1]).

In die Gattung *Spirifer* s. str. obiger Definition ohne weiteres mit einzubeziehen sind auch die vielfach unter dem besonderen Namen *Cyrtia* zusammengefassten Arten. Auf die geringe Bedeutung der Untergattung *Cyrtia* ist ja von verschiedenen Seiten bereits hingewiesen worden, so in neuerer Zeit besonders von Hall und Clarke[2]). Immerhin ist der Name noch fast allgemein gebräuchlich und wird auch bei den genannten Autoren zur Bezeichnung einer Untergattung bezw. Gattung verwendet.

Man fasst gewöhnlich mit dem Namen *Cyrtia* diejenigen Spiriferen mit hoher, bisweilen senkrecht zur Brachialklappe gestellter Area zusammen, die durch ein die Deltidialspalte verschliessendes, in der Regel durchbohrtes[3]) Pseudodeltidium und divergirende Zahnplatten ausgezeichnet sind. Letzteres Merkmal wurde zuerst von Davidson hervorgehoben, der zuerst das Ungenügende der ursprünglichen Dalman'schen Definition erkannte und die derselben äusserlich ebenfalls entsprechende Gattung *Cyrtina* wegen des abweichenden inneren Baues und der durchbohrten (punktirten) Schalentextur abtrennte. Offenbar sind unter dem Namen *Cyrtia* ganz verschiedene Formen vereinigt, die nur in den oben erwähnten Merkmalen übereinstimmen, sonst aber nichts mit einander zu thun haben. Eine der in der genannten Weise ausgezeichneten Formen ist der bereits erwähnte obersilurische *Spirifer exporrectus* Wahl. Derselbe ist offenbar aufs nächste verwandt mit dem bekannten *Spirifer plicatellus* Linn. *spec.*, dem er, abgesehen von der hohen, senkrecht zur kleinen Klappe gestellten Area sowie dem Pseudodeltidium, ausserordentlich ähnlich werden kann. Dem gegenüber zeigt der ebenfalls unter dem Namen *Cyrtia* bekannte oberdevonische *Spirifer Murchisonianus* de Kon. alle Merkmale, die auf eine enge Verwandtschaft mit dem oberdevonischen *Spirifer Verneuili* hinweisen. Beide Formen haben also offenbar einen ganz verschiedenen Ursprung, d. h. die Merkmale, die zur Aufstellung einer Untergattung *Cyrtia* geführt haben, sind hier bei beiden erst secundär erworben worden, können somit einen höheren systematischen Werth nicht beanspruchen. Die Gattung (bezw. Untergattung) *Cyrtia* ist daher einzuziehen und die bisher unter diesem Namen (in Davidson'schem Sinne) vereinigten Formen sind der Gattung *Spirifer* s. str. zuzurechnen.

Uebrigens liessen sich die Beispiele, in denen Formen mit „*Cyrtia*"-Merkmalen durch derartige Convergenz entstehen, noch vermehren, sobald man, wie dies vielfach geschieht, gänzlich von der Durchbohrung des Pseudodeltidium absieht und auch Formen für die Betrachtung mit heranzieht, bei denen eine solche noch nicht beobachtet ist. So liegt ein *Spirifer mediotextus* mit der für diese Art characteristischen hohen Area vor, dessen Deltidialspalte durch ein Pseudodeltidium verschlossen ist, wie Aehnliches ja auch sonst noch von anderen typischen Spiriferen bekannt ist. Semenow hat hierauf bereits vor langer Zeit hingewiesen und in Folge dessen schon damals Bedenken hinsichtlich der Untergattung *Cyrtia* geäussert.

Nur den Werth einer Untergattung besitzt die vielfach als *Reticularia* zusammengefasste Formengruppe. Dieselbe stellt zwar ein zusammenhängendes selbstständiges Ganzes dar, ist aber mit den typischen Spiriferen aufs

---

1) Als weiteres negatives Merkmal für die Gattung *Spirifer* s. str. wird vielfach auch das Fehlen einer ununterbrochenen Verbindung zwischen den in die Spiralen übergehenden Cruren angegeben, wie sie im Gegensatz dazu beispielsweise bei *Cyrtina* und *Spiriferina* auftritt. Es sollen hiernach nur zwei sich einander nähernde, doch nie verschmelzende Fortsätze vorhanden sein. Indes gehen die Angaben der einzelnen Autoren hinsichtlich dieses Punktes auseinander. So erwähnt Oehlert in Fischer's Manuel de conchyliologie bei sonst ähnlicher Fassung der Gattung „une bandelette jugale parfois interrompue et représentée seulement par deux petites pointes convergentes".

2) Genera of palaeoz. Brachiopoda. II. Palaeont. of New York, Vol. VIII.

3) Dass sich die erwähnte, zum Austritt des Stieles dienende Oeffnung gelegentlich auch schliessen kann, ergiebt sich aus der bekanntesten der hier in Betracht kommenden Formen, *Spirifer exporrectus* Wahl. (*Cyrtia exporrecta* auct.), die neben Formen mit durchbohrtem Pseudodeltidium auch solche enthält, bei denen das letztere vollständig geschlossen ist. Eine kleine Vertiefung, die bisweilen von einer wallartigen Erhebung umgeben ist, kann auch hier meist noch beobachtet werden, doch kann man sich leicht überzeugen, dass eine Verbindung mit dem Inneren nicht mehr besteht.

engste verbunden. Ich habe dieselbe daher auch in die vorliegende Monographie mit einbeziehen zu müssen geglaubt und sie unmittelbar an die ihr nächst verwandten typischen Spiriferen angeschlossen.

Die Untergattung wurde von M'Coy ursprünglich für diejenigen Formen aufgestellt, die äusserlich besonders durch kurzen Schlossrand, abgerundete Schlossenden, schwache Ausbildung oder gänzlichen Mangel einer Mittelfalte sowie eine eigenartige, netzförmige Sculptur characterisirt sind. Die letztere kommt durch das gleichzeitige Auftreten einer concentrischen Anwachsstreifung sowie einer feinen Radialsculptur zu Stande, welche wiederum durch längliche, auf den einzelnen Lamellen reihenweise angeordnete Papillen bedingt wird.

Die genannte Sculptur kommt besonders typisch bei einigen carbonisch-permischen Formen vor, findet sich indes auch schon bei zahlreichen devonischen Arten wie *Spirifer concentricus* oder *curvatus*, welch letzterer daher trotz seines vorspringenden Sattels ebenfalls von manchen Autoren mit zu dieser Untergattung gerechnet wird. Es ist in solchem Falle somit nur noch der Umriss und die Sculptur für die Abgrenzung der Untergattung maassgebend geblieben. Das Ungenügende einer derartigen Definition ergiebt sich aus einer einfachen Betrachtung.

Eine Form, die in den zuletzt erwähnten beiden Punkten mit *Reticularia* der genannten Fassung übereinstimmen würde, die jedoch andererseits im Gegensatz zu den sonst hierher gerechneten Formen einige Seitenfalten aufweist, ist der besonders im oberen Mitteldevon verbreitete *Spirifer undifer* F. Roemer. Wie aus der Flachheit der Falten mit grösster Wahrscheinlichkeit hervorgeht, dürfte in der That auch ein Zusammenhang mit glatten Arten bestehen, der auch vielfach schon von älteren Autoren angenommen worden ist[1]).

Tschernyschew[2]) geht sogar noch weiter und bezeichnet die Art geradezu, wenn auch mit Fragezeichen, als *Reticularia*. Andererseits geht die Form in *Spirifer gerolsteiniensis* Steining. über, der auch häufig nur als Varietät der Art aufgefasst wird und wiederum durch stärkere Falten sowie längeren Schlossrand ausgezeichnet ist. Diese Form entspricht in jeder Weise dem Typus der Gattung *Spirifer*, wie er in den älteren gefalteten Formen vertreten ist, und muss, wenn man nicht auf eine Definition des Begriffes *Spirifer* verzichten will, unbedingt auch mit diesem Gattungsnamen bezeichnet werden.

Das Unzulässige, eine sich gewissermaassen zwischen die typischen Spiriferen einschiebende Gruppe mit einem besonderen Namen zu bezeichnen, ergiebt sich ganz von selbst. In jedem Falle, wie man sich auch die ältere Stammesgeschichte der Gruppe vorstellen mag, würde die Einheitlichkeit des Begriffes *Spirifer* auch bei allerengster Fassung gestört und damit eine auch nur einigermaassen befriedigende Definition zur Unmöglichkeit werden.

Auf das Unzureichende der ursprünglich von M'Coy für *Reticularia* gegebenen Definition hat besonders Waagen aufmerksam gemacht. Derselbe beschränkt den Namen nur auf einen kleinen Formenkreis, als dessen Typus *Spirifer* (*Reticularia*) *lineatus* gelten kann, und führt neben den erwähnten äusseren Merkmalen als weiteres besonders wesentliches negatives Kennzeichen noch den Mangel irgend welcher Septen oder Zahnplatten an. In der That konnte bei der genannten, den Typus der Untergattung bildenden Art, die in zahlreichen Exemplaren von den verschiedensten carbonischen Fundpunkten, besonders Deutschlands, Belgiens, Englands und Russlands vorlag, fast stets das Fehlen von Zahnplättchen festgestellt werden, wobei lediglich eine zur Stütze der Schlosszähne dienende äusserst schwache Verdickung der Schale am Schnabel zu bemerken war. Immerhin ist auch dieses negative Kennzeichen nicht ganz constant. So konnten bei *Spirifer lineatus* var. *elliptica*, der breiteren Varietät des typischen *lineatus*, Zahnplatten mehrfach nachgewiesen werden. Trotz alledem kann die Untergattung mit entsprechend modificirter Definition sehr wohl bestehen bleiben, da die Tendenz zur vollständigen Rückbildung der Zahnstützen jedenfalls in sehr ausgesprochenem Maasse vorhanden ist.

---

1) So bezeichnet auch Roemer die Art als „*Spirifer*-Form . . . . aus der Gruppe des *Spirifer laevigatus*."
2) Fauna des Mittel- und Oberdevon am Westabhange des Ural 1887.

Aehnlich wie das Verhältniss von *Reticularia* zu den typischen Formen der Gattung *Spirifer*, ist das der Untergattung *Martinia* zu letzteren.

M'Coy [1]) fasste in derselben glatte Formen mit kurzem Schlossrande und undeutlich begrenzter Area zusammen, die ausserdem durch besonders kleine Spiralkegel ausgezeichnet sein sollten. Dass dem zuletzt genannten Punkte keine allgemeine Bedeutung beizulegen sei, hat bereits Davidson hervorgehoben.

Waagen [2]) hat dann die Untergattung genauer behandelt und will sie auf diejenigen Formen beschränkt wissen, die durch eine aus feinen Punkten bestehende, chagrinähnliche Sculptur, sowie ebenfalls durch den Mangel an Zahnstützen ausgezeichnet sind. Dem gegenüber konnten bei zahlreichen Exemplaren des auch von Waagen als typische *Martinia* betrachteten *Spirifer glaber* Mart. deutliche, am Schnabel parallel gerichtete Zahnplatten beobachtet werden und zwar nicht nur wie bei *Reticularia* in Ausnahmefällen, sondern bei fast allen auf diesen Punkt hin untersuchten, von den verschiedensten (britischen sowohl wie deutschen) Localitäten stammenden Exemplaren, über deren Zugehörigkeit zu der Martin'schen Art zumal nach Vergleich mit der Originalfigur ausserdem kein Zweifel bestehen konnte.

Es bleibt somit nach den entgegengesetzten Beobachtungen Waagen's, falls man nicht die sonst gerade als Typus der Untergattung geltende Art aus dieser ausscheiden will, nur der Ausweg übrig, *Martinia* etwas weiter zu fassen und sie, abgesehen von den übrigen Merkmalen, ebenfalls als eine Untergattung mit der Tendenz zur Reduction der Zahnstützen zu definiren. Allerdings scheint diese Tendenz hier nicht so stark ausgeprägt zu sein, wie bei *Reticularia*.

Da nach dem eben Gesagten eine scharfe Scheidung zwischen Formen mit und ohne Zahnstützen nicht zu machen ist, wird in die Untergattung *Martinia* oben genannter Fassung zweckmässiger Weise wohl auch die von Waagen als *Martiniopsis* zusammengefasste Formengruppe mit einbegriffen, die besonders durch den Besitz von Zahnplatten *Martinia* gegenüber ausgezeichnet sein soll, hingegen andererseits eine ganz analoge und nur in der Anordnung der feinen Pünktchen abweichende Oberflächensculptur besitzt. Wenigstens dürften kleine Verschiedenheiten der Sculptur für sich allein im Hinblick auf die Mannigfaltigkeit in der Ausbildung der letzteren innerhalb der Gattung *Spirifer* kaum zur Abgrenzung einer Untergattung ausreichend erscheinen.

Uebrigens ist die Anordnung der Pünktchen auch bei derselben Art, ja gelegentlich sogar bei dem gleichen Stücke Schwankungen unterworfen. So konnte auch bei einem schlesischen Stücke von *Spirifer glaber* an einzelnen Stellen eine unregelmässige Vertheilung der Pünktchen beobachtet werden, während sich an anderer Stelle die Pünktchen mehr reihenweise angeordnet erwiesen. Ebenso wie in der Anordnung scheinen auch in der Ausbildung der Pünktchen keine ganz constanten Verhältnisse zu walten. Nach Angabe Waagen's und anderer Forscher bestehen die Pünktchen aus feinen Vertiefungen, die jedoch die Schale nicht durchdringen und nicht mit der Perforirung der Spiriferinen, Cyrtinen etc. verwechselt werden dürfen. Dagegen lässt das eben genannte schlesische Stück für dessen Sculptur die Bezeichnung Chagrinsculptur recht gut zutrifft, sehr deutlich zahlreiche kleine Erhöhungen erkennen, die theilweise in einander verfliessen. Immerhin besteht kein eigentlicher Widerspruch zwischen beiden Beobachtungen. Wahrscheinlich dürften die einzelnen Grübchen durch Verschmelzung der umliegenden kleinen Erhabenheiten, also gewissermaassen durch Abschnürung entstanden sein, ein Vorgang, der hier bereits in seinen Anfangsstadien beobachtet werden kann [3]).

Als eigene — in Folge dessen hier nicht mehr mit zur Besprechung gekommene Gattungen habe ich

---

1) Carboniferous fossils of Ireland. 1844. pag. 139.

2) Salt-Range fossils, Productus-limestone. Palaeontologia indica. 1879—88. pag. 528.

3) Schwieriger ist es, die Verhältnisse bei *Spirifer (Martinia) inflatus* damit in Einklang zu bringen, bei dem sich auf der Schalenoberfläche deutliche Papillen finden, während die auch von Tschernyschew schon festgestellten punktförmigen Vertiefungen nach den Beobachtungen Gürich's erst nach Absprengung der Epidermis beobachtet werden können.

einige, dem typischen *Spirifer* mehr oder weniger nahe verwandte Formenkreise auffassen zu müssen geglaubt, die vielfach ebenfalls nur als Untergattungen betrachtet werden, jedoch bereits selbstständigere Eigenthümlichkeiten aufweisen.

Hierher gehören vor allem die Gattungen *Cyrtina* und *Spiriferina,* die sich, abgesehen von den bekannten inneren Merkmalen, auf die ich hier nicht erst einzugehen brauche, schon durch ihre perforirte Schale von *Spirifer* unterscheiden. Mit *Spiriferina* muss schon wegen ihrer geologischen Verbreitung die nahe verwandte Gattung *Suessia* abgetrennt werden, die erst im Lias, also lange nach dem bereits im Perm erfolgten Aussterben der Gattung *Spirifer* obiger Fassung erscheint[1]). Ebenso ist *Mentzelia,* sei es als Untergattung von *Spiriferina* oder als selbstständige Gattung, von *Spirifer* getrennt zu halten.

Ebenfalls, wenn auch nur in unvollkommener Weise, perforirt[2]) scheint *Syringothyris* zu sein. Weitere characteristische Merkmale beruhen in dem fast gänzlichen Fehlen jeder Brachialklappen-Area, sowie dem eigenthümlichen Inneren, d. h. den eine röhrenförmige Spalte bildenden, von den Deltidialrändern ausgehenden Platten, Merkmale, die der Gattung an sich schon eine grössere Selbstständigkeit verleihen.

Von *Spirifer* abzuleiten sind auch die kleinen Gattungen *Ambocoelia* Hall mit concaver Brachialklappe, und *Verneuilia* Hall, welch letztere sich durch einen sowohl in der Stielklappe, wie auch in der Brachialklappe auftretenden Sinus auszeichnet, wie er z. B. typisch bei den als *Spirifer cheiropteryx* und *Oceani* bekannten Formen beobachtet werden kann. Auch der kleine *Spirifer quadriplicatus* Sandb. dürfte ihr angehören.

Eine andere kleine Gattung, für die ich bereits früher[3]) den Namen *Cyrtinopsis* vorgeschlagen habe, zeigt denselben inneren Bau wie *Cyrtina,* d. h. zwei sich in einem Medianseptum vereinigende Zahnstützen, weicht aber durch die faserige Textur ab und zeigt auch keine besonders hohe Area. Hierher zu rechnen ist die als *Spirifer undosus* Kays. bekannte Art, sowie eine Form, die äusserlich mit *Spirifer aculeatus* übereinstimmt, welch letzterer ja auch anderen Arten von ganz verschiedener geologischer Verbreitung, wie *Spirifer crispus* His. aus dem Obersilur, äusserlich sehr ähnlich werden kann. (Ein Exemplar dieser Form, auf die schon E. Kayser[4]) aufmerksam gemacht hat, befindet sich im Museum für Naturkunde zu Berlin, ein anderes hat Quenstedt[5]) abgebildet.)

Der morphologische bezw. systematische Werth einiger Merkmale.

Wie schon erwähnt, erweist sich die Gattung *Spirifer* in vieler Hinsicht als sehr variabel.

Unter den bei der Beschreibung einer Spiriferen-Art überhaupt in Betracht kommenden Merkmalen zeigt der genauere Umriss, so wie er sich aus dem Verhältniss von Länge und Breite der Schale ergiebt, im Allgemeinen den geringsten systematischen Werth. Die Schwankungen desselben sind mitunter ausserordentlich weitgehend und reichen für sich allein zuweilen kaum zur Abtrennung von Varietäten hin.

---

1) Die Angaben über die Schalentextur von *Suessia* weichen, soweit diese Gattung überhaupt Erwähnung findet, bei den einzelnen Autoren von einander ab; die meisten Autoren bezeichnen die Schale als faserig, während andererseits Oehlert in Fischer's Manuel de conchyliologie dieselbe als durchbohrt beschreibt. Ich selbst habe Beobachtungen hierüber zu machen nicht Gelegenheit gehabt.

2) Vergl. hierüber Davidson, Brit. Carb. Brach. Suppl. IV. pag. 278.

3) Neues Jahrbuch für Mineralogie. 1896. Bd. II. pag. 247.

4) Zeitschr. d. Deutschen geolog. Gesellsch. 1871. pag. 593.

5) Brachiopoden. t. 52. f. 61.

Erwähnt sei hier besonders der sonst sehr gut characterisirte *Spirifer hystericus* Schloth. s. str., sowie vor allem der bekannte *Spirifer Verneuili.*

Sind auch die Grenzen, innerhalb deren solche Schwankungen vorkommen, nur selten so weite wie bei diesen Arten, so sind doch immerhin Formen mit einigermaassen constantem Umriss nicht allzu häufig.

Ebenso ist die Höhe der Area innerhalb einer Art eine mitunter sehr variabele. Auch hier sei an *Spirifer Verneuili* bezw. dessen Varietät *Archiaci* erinnert. Gleichwohl finden sich hier schon eine ganze Reihe von Arten, bei denen dieses Merkmal ein sich annähernd gleich bleibendes ist (*Spirifer exporrectus* Wahl., *Spirifer subcuspidatus* Schnur, *Spirifer simplex* Phill.).

Erheblich wichtiger und in der Regel sehr characteristisch für die einzelnen Arten ist die Ausbildungsweise der Rippen. Engere oder weitere Anordnung derselben, kantige oder gerundete Form, grössere oder geringere Breite, mehr oder weniger erhebliche Höhe, alles das sind Merkmale, die innerhalb einer Art sich wenig ändern und bei der Bestimmung mit die hauptsächlichste Beachtung erfordern. Dagegen ist klar, dass bei sonst gleichen Verhältnissen eine auch nur unbedeutende Verschiedenheit in der Breite der Rippen oder der Zwischenräume zwischen denselben durch Summirung eine entsprechend grosse Schwankung hinsichtlich der Gesammtzahl derselben bedingen muss, welch letzterer somit wieder nur ein eingeschränkter Werth zuzuerkennen ist.

Das Gleiche, wie von der Ausbildung der Seitenfalten, gilt auch von der Mittelfalte d. h. dem Sattel der kleinen Klappe, sofern ein solcher vorhanden ist, und dementsprechend modificirt auch vom Sinus der grossen.

Des Weiteren ist bei der Artbegrenzung besonders das Dickenverhältniss der Stiel- und Brachialklappe, sowie die Form der Wölbung d. h. die Lage der Stelle stärkster Convexität zu berücksichtigen, Merkmale, die namentlich für die Unterscheidung der sonst oft indifferenten, glatten Spiriferen ins Gewicht fallen.

Auch die grössere oder geringere Breite der Deltidialspalte, sowie der mehr oder weniger spitze Schnabel kann gelegentlich neben anderen, im einzelnen Falle in Betracht kommenden, hier zu übergehenden Specialmerkmalen für die Artbestimmung mit zweckmässig verwendet werden.

Von grösster systematischer Wichtigkeit und nicht nur innerhalb einer Art meist constant, sondern auch gut zur Bildung natürlicher Gruppen verwendbar erwiesen sich die durch die Sculptur und den inneren Bau gegebenen Merkmale, deren stammesgeschichtlicher Wert erst weiter unten genauer zur Sprache kommen soll.

Gleichwohl lässt sich eine, lediglich auf den letztgenannten Merkmalen beruhende Eintheilung nicht geben, stets werden bei Bildung irgend welcher natürlicher Gruppen auch die übrigen Merkmale neben diesen Berücksichtigung finden müssen. Besonders nahe liegt eine vom inneren Bau ausgehende Eintheilung, und ich habe denselben auch, soweit dies thunlich, bei Anordnung des Stoffes zu Grunde gelegt, je nachdem der Stützapparat der Schlosszähne durch freie, von den Deltidialrändern ausgehende Zahnplatten gebildet wird oder durch Verdickungen der seitlich von den Muskeln gelegenen Schalentheile zu Stande kommt, wobei in dem einen Falle im Steinkern zwei mehr oder weniger lange Schlitze resultiren, während im anderen ein bisweilen sehr stark vorspringender Zapfen gebildet wird.

Auch die zuvor erwähnten Merkmale geringerer systematischer Bedeutung zeigen nicht selten eine etwas höhere Constanz, lassen sich jedoch gänzlich oder fast unverändert nur in wenigen Fällen durch eine grössere Reihe von Formen hindurch verfolgen, wobei naturgemäss wieder die an erster Stelle besprochenen Merkmale hinter denen der zweiten Kategorie zurückstehen, bei denen bereits innerhalb einer Art eine gewisse Gleichmässigkeit vorhanden ist.

Die geologische Verbreitung der in Deutschland vorkommenden Spiriferen.

Uebersichtstabelle.

	Ober-Silur	Devon: Unter-				Devon: Mittel-			Devon: Ober-		Carbon: Unt.	Carbon: Oberes		Dyas
		Stufe des *Spirifer Mercurii*	Stufe des *Spirifer primaevus*	Stufe des *Spirifer Hercyniae*	Stufe des *Spirifer paradoxus*	Zone des *Spirifer cultrijugatus*	Calceolastufe	Stringocephalenkalk	Unteres Oberdevon	Oberes Oberdevon		Unteres Obercarbon	Oberes Obercarbon	
Gruppe des *Spirifer plicatellus* Linné														
Spirifer togatus Barr.	+	+			?[1]	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ „ var. *subsinuata* A. Roem.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ *solitarius* Krantz	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gruppe des *Spirifer hystericus* Schl.														
(Spirifer Mercurii)	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Spirifer hystericus Schloth.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ *bilsteiniensis* nov. spec.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ *subhystericus (prohystericus* Maur.)	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ *subcuspidatus* Schnur	.	.	.	(+)	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
„ nov. var. *humilis*	.	.	.	+	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ nov. var. *lateïncisa*	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ nov. var. *tenuicosta*	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ var. *alata* Kays.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
„ *mediotextus* d'Arch. Vern.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
„ *Mischkei* Frech	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ *Jaekeli* nov. spec.	.	.	.	.	+	...	+	.	.	.	.	.	.	.
„ *Nereïdes* nov. spec.	.	.	+		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ *excavatus* Kays.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gruppe des *Spirifer carinatus* Schnur														
Spirifer carinatus Schnur	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ nov. mut. *crassicosta*	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ var. *ignorata* Maur.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ nov. var. *latissima*	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ *ostiolatus* Schloth.[2]	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
„ *Nerei* Barr.	.	?[3]	+		+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gruppe des *Spirifer cultrijugatus* F. Roem.														
Spirifer cultrijugatus Roem.	.	.	.	.	(+)	+	.	.	.	.	.	.	.	.
„ var. *auriculata* Sandb.[4]	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ var. *excavata* Frech	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Gruppe des *Spirifer curvatus* Schloth.														
Spirifer indifferens Barr.	.	+		+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
„ var. *elongata* Maur.	.	.	.	.	+[5]	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ *Jovis* Maur.	.	.	.	.	+[6]	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ *sericeus* Gieb.	.	.	+		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ *curvatus* Schloth.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
„ *Maureri* Holzapf.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.

1) Im unterdevonischen Riffkalk von Konjeprus. In demselben sind wahrscheinlich, wie bekannt, alle 4 Stufen des Unterdevon vertreten. Das Vorkommen liefert somit keinerlei Anhaltspunkte für die genauere verticale Verbreitung der Art Die Angabe bezüglich des Auftretens im mittleren Unterdevon gründet sich in erster Linie auf das Vorkommen der Art im Harz (vergl. die Anmerkung zu der Tabelle).

2) Wird gelegentlich noch aus der Crinoidenschicht citirt.

3) Vergl. Anmerkung 1 dieser Seite.

4) Nach Quenstedt, Brachiopoden, t. 52, f. 19, auch noch vereinzelt im Mitteldevon.

5) Greifensteiner Kalk, vergl. Anmerkung. 6) Desgl.

	Ober-Silur	Unter-				Mittel-			Ober-		Carbon Unt.	Carbon Oberes		Dyas
		Stufe des *Spirifer Mercurii*	Stufe des *Spirifer primaevus*	Stufe des *Spirifer Hercyniae*	Stufe des *Spirifer paradoxus*	Zone des *Spirifer cultrijugatus*	Calceolastufe	Stringocephalenkalk	Unteres Oberdevon	Oberes Oberdevon		Unteres Obercarbon	Oberes Obercarbon	
Spirifer aviceps Kays.	.	.	.	.	.	.	+	+[1]	.	.	.	.	.	.
„ *simplex* Phill.	.	.	.	.	.	.	(+)	+	+	.	.	.	.	.
„ *Schuelkei* Kays.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
„ *linguifer* Sandb.	.	.	.	.	.		+		.	.	.	.	.	.
„ *concentricus* Schnur	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
„ *pachyrhynchus* M. V. K.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Untergattung *Martinia.*														
Spirifer (Martinia) inflatus Schnur.	.	.	.	.	?	...	+	+	+	?	?	.	.	.
(„ „ *Urii* Flemm.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	(+)	(+)	(+)
„ „ *Clannyanus*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
„ „ *glaber* Mart.[2])	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Untergattung *Reticularia.*														
Spirifer (Reticularia) lineatus Mart.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+
„ *hians* Buch. sp.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Gruppe des *Spirifer robustus* Barr.														
Spirifer robustus Barr.	.	+		+	+	+	+	+[3])	.	.	.	.	.	.
„ var. *eifliensis* Frech	.	.	.	.	+	.	+	+[4])	.	.	.	.	.	.
„ *macrorhynchus* Schnur	.	.	.	.	.	.	+	+[5])	.	.	.	.	.	.
„ *trisectus* Kays.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ *falco* Barr.	.	.	.	.	+[6])	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ *nudus* Phill.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
„ *Jaschei* Roem.	.	.	+		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ *aculeatus* Schnur.	.	.	.	.	(+)	+	+	+	.	.	.	.	.	.
Gruppe des *Spirifer undulifer* Kays.														
Spirifer undulifer Kays.	.	.	.	.	+		+		.	.	.	.	.	.
„ *Ilsae* Kays.	.	.	+		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gruppe des *Spirifer undifer* F. Roem.														
Spirifer undifer F. Roem.	.	.	.	.	.	.	.	+	(+)	.	.	.	.	.
„ *gerolsteiniensis* Steining.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Gruppe des *Spirifer bifidus* A. Roem.														
Spirifer deflexus A. Roem.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
„ var. *laevigata* A. Roem.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
„ *bifidus*	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
„ nov. var. *aspera*	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
„ *multifidus* nov. spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
„ *xiczac* A. Roem.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
„ var. *undecimplicata* A. Roem.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
„ *ibergensis* nov. spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Gruppe des *Spirifer Bischofi* A. Roem.														
Spirifer Bischofi A. Roem.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ nov. var. *paucicosta*.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ *daleidensis* Steining.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ *Winterii* Kays.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
„ *Davidsoni* Schnur	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
„ *aperturatus* Schloth.	.	.	.	.	.	.	.	+	(+)	.	.	.	.	.
„ var. *latestriata* Frech	.	.	.	.	.	.	(+)[7])	+	.	.	.	.	.	.
„ var. *cuspidata* d'Arch. Vern.	.	.	.	.	.	.	.	+	(+)	.	.	.	.	.

1) Crinoidenschicht. 2) Im Oberdevon, wie es scheint, nur in einer etwas abweichenden Mutation.
3) Crinoidenschicht. 4) Desgl. 5) Desgl. 6) Greifensteiner Kalk. 7) Nach Kayser, E. Schulz und Frech.

	Devon										Carbon			Dyas
	Ober-Silur	Unter-				Mittel-			Ober-		Unt.	Oberes		
		Stufe des *Spirifer Mercurii*	Stufe des *Spirifer primaevus*	Stufe des *Spirifer Hercyniae*	Stufe des *Spirifer paradoxus*	Zone des *Spirifer cultrijugatus*	Calceolastufe	Stringocephalenkalk	Unteres Oberdevon	Oberes Oberdevon		Unteres Obercarbon	Oberes Obercarbon	
Spirifer Verneuili Murch.[1]	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
„ var. *Archiaci* Murch.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
„ var. *tenticulum* M. V. K.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Gruppe des *Spirifer primaevus* Steining.														
Spirifer primaevus Steining.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ *fallax* Gieb.	.	.	+		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gruppe des *Spirifer Hercyniae* Gieb.														
Spirifer Hercyniae Gieb.[2]	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ var. *primaeviformis* Scup.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ *paradoxus* Schloth.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ *Follmanni* nov. spec.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ *arduennensis* Schnur	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ var. *antecedens* Frank	.	.	?	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ *speciosus* auct.	.	.	.	.	(+)	(+)	+	(+)[3]	.	.	.	.	.	.
„ var. *intermedia* Schloth.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Gruppe des *Spirifer elegans* Steining.														
Spirifer elegans Steining.	.	.	.	.	(+)	(+)	+	?	.	.	.	.	.	.
„ *mucronatus* var. *diluviana* Steining.	.	.	.	.	.	.	(+)	+[4]	.	.	.	.	.	.
„ *mucronatus* var. *postera* Hall.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
„ *Damesi* nov. nom.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
„ *Schultzei* Kays.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
„ *trisulcosus* Phill.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Gruppe des *Spirifer subrotundatus* M'Coy.														
Spirifer subrotundatus M'Coy.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
„ *pinguis* Sow.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
„ *ovalis* Phill.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
„ *Beyrichianus* Sem.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Gruppe des *Spirifer triangularis*.														
Spirifer costatoconcentricus Sem.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
„ *alatus* Schloth.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	[5]	+
„ *Permianus* King.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Gruppe des *Spirifer trigonalis* Mart.														
Spirifer integricosta Phill.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
„ *trigonalis* Mart.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
„ var. *lata* Schellw.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.
„ *convolutus* Phill.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	?	.	.
„ *bisulcatus* Sow.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	(+)	.	.
„ *duplicicosta* Phill.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Gruppe des *Spirifer striatus* Martin.														
Spirifer tornacensis De Kon.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+[6]	.	.	.
„ *striatus* Mart.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	(+)	?	.
„ var. *Sowerbyi* De Kon.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
„ *cinctus* Keyserl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
„ *attenuatus* Sow.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+[7]	.	.	.

1) Wird gelegentlich auch schon aus dem Mitteldevon citirt. 2) Nach einer persönlichen Mittheilung von Herrn Dr. Follmann noch im tiefsten Coblenz-Quarzit. 3) Nach Schulz vereinzelt noch in der Crinoidenschicht der Hillesheimer Mulde, ebenso im oberen Mitteldevon bei Cabrières nach Frech. 4) Crinoidenschicht. 5) Nach Waagen im unteren Productus-limestone der Salt Range. 6) Unteres Untercarbon. 7) In Schlesien nur in der Stufe des Productus giganteus.

Anmerkung. In vorstehender Verbreitungstabelle sind nicht mit aufgeführt Formen, deren Zugehörigkeit zu *Spirifer* unsicher oder unwahrscheinlich erscheint, sowie ferner einige ungenügend bekannte, wenn auch im speciellen Theil kurz erwähnte Formen.

Die Hauptverbreitung einer Art ist, wie üblich, durch ein Kreuz + bezeichnet, ein eingeklammertes Kreuz (+) deutet an, dass die Art in der bezeichneten Stufe weniger häufig bezw. selten auftritt. Vereinzelte Angaben über ein von dem gewöhnlichen abweichendes Vorkommen wurden in der Regel nur in Fussnoten registrirt.

Je nach dem Vorkommen musste naturgemäss mitunter von einer genaueren Angabe über die Vertheilung auf die oben bezeichneten Stufen abgesehen werden, so bei den im Wissenbacher- (*Sp. linguifer*) und Lenneschiefer (*Spirifer undulifer*) vorkommenden Arten, häufiger jedoch noch bei Formen des kalkigen Unterdevons (Hercyn) (*Sp. robustus*, Ost-Ural = Stufe 1 und 2 des Unterdevons, *Sp. sericeus, Ilsae, Jaschei,* Untere Wieder Schiefer des Harzes = Stufe [2 und] 3 des Unterdevons etc.).

Der Greifensteiner und Mnenianer Kalk, dem nach Kayser und Holzapfel auch die G_1-Schichten Böhmens äquivalent sind, wurde nach Frech noch im oberen Unterdevon untergebracht. Da indes Meinungsverschiedenheiten über dessen stratigraphische Stellung bestehen — bekanntlich stellen ihn Holzapfel und Kayser bereits an die Basis des Mitteldevons — wurde, wenn nöthig, als Fussnote der Vermerk „Greifensteiner Kalk“ angebracht. Es würde daher, wenn man sich der Holzapfel-Kayser'schen Anschauung anschliessen will, die Angabe über die vertikale Verbreitung der betreffenden Arten entsprechend zu corrigiren sein.

Ausser den in Deutschland vorkommenden Arten sind in der Tabelle auch einige wenige in benachbarten Gebieten vorkommende Formen mit aufgeführt, die in Deutschland bisher noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen worden sind, jedoch im engsten Zusammenhang mit einigen in Deutschland vorkommenden Arten stehen. Der Uebersichtlichkeit wegen sind dieselben durch Klammern () kenntlich gemacht.

Wichtig ist in obiger Tabelle die besonders deutlich zu Tage tretende Verschiedenheit der Spiriferenfauna des Devons und Carbons. Ebenso ist auch das Devon dem Obersilur gegenüber recht scharf characterisirt. Ueber die Beziehungen der carbonischen und dyadischen Spiriferen zu einander giebt die Tabelle kein richtiges Bild, da von diesen nur Arten, soweit sie in Deutschland vorkommen, hier Aufnahme gefunden haben, während die zuerst im (marinen) Obercarbon auftretenden Arten, sowie die nur in der marinen Facies vorkommende Spiriferen der Dyas, d. h. die Hauptmasse der dyadischen Arten, hier unberücksichtigt geblieben sind.

Unter den im Devon Deutschlands vorkommenden Formen findet sich nur eine einzige schon im Obersilur vorhandene, *Spirifer togatus* Barr.; einige wenige weitere dem böhmischen Obersilur und Unterdevon gemeinsame Arten nennt noch Barrande; dagegen fehlen im Devon die für das Obersilur so characteristischen Formen, wie *Spirifer crispus, Spirifer sulcatus, Spirifer elevatus, Spirifer plicatellus* etc., vollständig.

Von den die Hauptmasse der gesammten Gattung *Spirifer* bildenden devonischen Spiriferen geht nur eine ganz verschwindende Zahl ins Carbon hinüber, und zwar handelt es sich wenigstens in Deutschland ausschliesslich um glatte Formen. Dem Devon und Carbon gemeinsam dürfte mit einiger Sicherheit von den angeführten Formen nur *Spirifer* (*Martinia*) *Urii* sein; *Spirifer* (*Martinia*) *glaber* tritt typisch erst im Untercarbon auf, während im Oberdevon nur eine etwas abweichende Mutation vorhanden ist.

Spirifer lineatus Mart. wird vielfach schon aus dem Devon citirt, doch ist mir die typische Form ohne Zahnstützen niemals aus dieser Formation bekannt geworden. Eine in der Literatur aus dem obersten Devon von Velbert als *Spirifer aff. trigonalis* citirte Form gehört bestimmt nicht zu dieser Art, sondern in die Nähe von *Spirifer elegans* bezw. *Spirifer mucronatus.*

Von den drei im deutschen Zechstein vorhandenen Formen *Spirifer alatus* Schloth., *Spirifer Permianus King* und *Sp.* (*Martinia*) *Clannyanus King* soll der erstere nach Waagen schon im unteren Productus-limestone vorhanden sein, der ja meist noch zum obersten Carbon gerechnet wird. Dagegen scheint wenigstens die letztgenannte kleine Form auf den Zechstein beschränkt.

Wichtige, auch für kleinere Stufen characteristische Leitfossilien enthält die Gattung *Spirifer* besonders im Devon und hier wieder vor allem im Unterdevon, das daher von Frech in 4 nach Spiriferen benannte Stufen eingetheilt wird, die auch bei der obigen Tabelle zu Grunde gelegt sind.

Für die unterste Stufe des Devon (Gedinnien) kommt hier allein *Spirifer Mercurii* Goss. in Betracht, der schon in der nächst höheren Stufe des *Spirifer primaevus* nicht mehr vorhanden ist.

Für letztere ist ausser *Spirifer primaevus* selbst besonders noch *Spirifer hystericus* Schloth. s. str. characteristisch. Weitere auf die genannte Stufe beschränkte Arten sind *Spirifer subhystericus* (*prohystericus* Maur.), *Spirifer bilsteiniensis* und *Spirifer excavatus* Kays., welch letzterer sowohl am Rhein wie auch im tieferen Unterdevon des Harzes vorkommt.

In der Stufe des *Spirifer Hercyniae* sind von wichtigen neu auftretenden Arten ausser letzterem selbst besonders *Spirifer subcuspidatus* und *Spirifer carinatus* zu nennen. Der erstere ist in typischer Ausbildung hier noch relativ selten, häufiger ist eine wieder in der nächsten Stufe seltener werdende, besonders durch niedrigere Area ausgezeichnete Varietät, die als var. *humilis* bezeichnet wurde. Beschränkt auf Stufe 3 scheint die als var. *tenuicosta* aufgeführte sehr characteristische Varietät. In ähnlicher Weise ist *Spirifer carinatus* typ. in grösserer Häufigkeit zuerst im oberen Theile der Stufe, den Schichten von Zenscheid zu finden, während im unteren Theile derselben, so bei Stadtfeld, eine durch kräftigere und weniger zahlreiche Rippen ausgezeichnete Mutation, mut. *crassicosta*, seine Stelle vertritt.

Zu nennen ist ferner noch *Spirifer arduennensis,* der vereinzelt möglicherweise schon in der vorigen Stufe auftritt, jedoch erst in der Stufe des *Spirifer Hercyniae* und zwar typisch wiederum erst in deren oberem Theile zu grösserer Entwickelung gelangt.

Als Leitfossil der 4. Stufe kann *Spirifer paradoxus* gelten. Ferner erscheinen *Spirifer Mischkei, Spirifer Jaekeli, Spirifer curvatus, Spirifer trisectus, Spirifer undulifer* und zwei weitere Varietäten des *Spirifer subcuspidatus,* die bekannte var. *alata* Kays., sowie eine im weissen Quarzitsandstein des Oberharzes vom Alter des Coblenzquarzits vorkommende Form, die als var. *lateïncisa* bezeichnet wurde. *Spirifer cultrijugatus* findet sich besonders in der als var. *auriculata* bekannten Varietät, während die typische Form nur spärlich auftritt und erst im untersten Mitteldevon grössere Verbreitung erreicht.

Auf die kalkige Facies des Unterdevons beschränkt sind eine Reihe von Formen, wie *Spirifer togatus, Spirifer Nereïdes, Spirifer Nereï, Spirifer sericeus, Spirifer indifferens* etc. Von diesen ist allein *Spirifer togatus* schon im Obersilur vorhanden. Im tieferen Unterdevon, wie es sich in den Stufen 1 und 2 im Ost-Ural findet, kommen von den hier behandelten Formen vor *Spirifer indifferens*, der auch noch im Günteröder Kalk (unteres Mitteldevon) anzutreffen ist, sowie *Spirifer robustus*, der als „Superstitenform" sogar noch bis in die Crinoidenschicht hinaufsteigt.

Auf die Stufen 2 und 3 vertheilen sich die in den Kalken der unteren Wieder Schiefer des Harzes vor-

kommenden Arten *Spirifer togatus* var. *subsinuata*, *Spirifer sericeus*, *Spirifer Nereïdes*, *Spirifer Nereï*, *Spirifer Jascheï* und *Spirifer Ilsae*, von denen wenigstens die ersten drei durch ihr Vorkommen auch bei Erbray als Arten der Stufe 3 characterisirt sind. Sehr verbreitet ist der bereits aus älteren Schichten erwähnte *Spirifer togatus*. Gleichzeitig im Harze und am Rhein kommen vor zwei hierdurch besonders wichtige Formen, *Spirifer Hercyniae* und *Spirifer excavatus*, von denen sich der letztere in der Stufe des *Spirifer primaevus* findet, während der erstere das Haupt-Leitfossil für die Stufe 3 abgiebt.

Aus Stufe 4, der nach Frech'scher Auffassung der Greifensteiner Kalk angehört[1]), ist von älteren, noch dem tieferen Devon entstammenden Formen besonders *Spirifer indifferens* zu nennen. Ferner findet sich hier der bei Greifenstein, sowie in den thüringischen Tentakulitenschichten vorkommende *Spirifer falco* Barr.

Auch *Spirifer Nereï* scheint in Stufe 4 noch vorhanden zu sein. Eine neu erscheinende Localform ist *Spirifer Jovis* Maur.

Im unteren Mitteldevon erreichen mehrere schon im Unterdevon vorhandene Formen, wie *Spirifer cultrijugatus*, *Spirifer curvatus, Spirifer subcuspidatus*, *Spirifer elegans*, *Spirifer aculeatus*, *Spirifer speciosus* ihre Hauptentwickelung. Von diesen Arten ist, wie bekannt, *Spirifer cultrijugatus* für die Basis des Mitteldevons bezeichnend. Vorhanden ist hier auch noch der schon in Stufe 4 des Unterdevons häufige *Spirifer subcuspidatus* var. *alata* Kays. Neu hinzu treten im unteren Mitteldevon *Spirifer concentricus* und *Spirifer ostiolatus*, die beide auch ebenso wie *Spirifer subcuspidatus* und *curvatus* mit Beginn des oberen Mitteldevons erlöschen. In die Crinoidenschicht geht hinein der ebenfalls zuerst im unteren Mitteldevon auftretende *Spirifer macrorhynchus*, sowie der schon als „Superstitenform" des Unterdevons genannte *Spirifer robustus* Barr.

Als besonders wichtige Leitformen des oberen Mitteldevons können gelten *Spirifer Maureri*, *Spirifer mediotextus*, *Spirifer hians*, *Spirifer gerolsteiniensis*, *Spirifer Davidsoni* und der etwas seltenere *Spirifer nudus*. Der schon im unteren Mitteldevon vorhandene *Spirifer aviceps* erreicht in der Crinoidenschicht seine Hauptverbreitung. Wichtig ist ferner *Spirifer undifer*, der fast ausschliesslich im oberen Mitteldevon vorkommt und nur ganz vereinzelt im unteren Oberdevon beobachtet werden kann. Ebenso ist *Spirifer aperturatus*, der gelegentlich schon aus dem unteren Mitteldevon citirt wird, im oberen Mitteldevon besonders häufig, während er im unteren Oberdevon wieder seltener wird. Dem oberen Mitteldevon und unteren Oberdevon gemeinsam ist ferner *Spirifer simplex* Phill., der im unteren Mitteldevon noch selten ist; beiden Stufen des Mitteldevons gehört an *Spirifer aculeatus*. Eine wichtige mitteldevonische Art ist endlich noch der im Wissenbacher Schiefer vorkommende *Spirifer linguifer* Sandb. (non Phill.)

Besonders wichtig für das Oberdevon und in erster Linie wieder für das untere Oberdevon ist *Spirifer Verneuili* mit den sich an ihn anschliessenden Varietäten, der gelegentlich schon aus dem Mitteldevon citirt wird, hier wohl aber nur als Seltenheit vorkommt. Beschränkt auf das untere Oberdevon ist ferner *Spirifer pachyrhynchus* sowie die gesammte besonders im Iberger Kalke des Harzes vorkommende Gruppe des *Spirifer bifidus*.

Auf die grosse Veränderung, die sich in der Spiriferenfauna mit Beginn des Carbons vollzieht, wurde schon hingewiesen; es treten fast ausschliesslich neue, im Devon noch nicht vorhandene Arten auf, die auch zum grossen Theil schon wieder mit Abschluss des Untercarbons erlöschen und dadurch als ausgezeichnete Leitfossilien gelten können. Ueber die Vertheilung der in Betracht kommenden Arten auf die Tournay- und Visé-Stufe lässt sich in den meisten Fällen nichts Sicheres sagen, da die de Koninck'schen Angaben einer weiter-

1) Vergl. die Anmerkung zu der Tabelle S. 13.

gehenden Prüfung nicht immer Stand halten. Für eine weitere Eintheilung des Untercarbons ist von größerer Bedeutung nur *Spirifer tornacensis*, der für die untere Stufe des Untercarbons characteristisch ist.

Zu den wenigen, in beiden Abtheilungen des Carbons häufigen Formen gehört *Spirifer trigonalis*. In den Millstone grit geht nach Etheridge noch *Spirifer striatus* hinauf, während im höheren Obercarbon sein Vorkommen schon fraglich wird.

Der drei im deutschen Zechstein vorhandenen Vertreter der Gattung *Spirifer* wurde schon oben Erwähnung gethan.

Zur Stammesgeschichte der Gattung Spirifer.

a) Morphogenetische Bemerkungen.

Der Artenreichthum der Gattung *Spirifer* sowie die starke Tendenz auch innerhalb einer Art zu variiren erschwert naturgemäss erheblich das Studium der stammesgeschichtlichen Beziehungen und lässt einen Einblick in dieselben nur in gewissen Grenzen zu. Immerhin ist es möglich, für einige Gruppen einen wenigstens einzelne Arten miteinander verbindenden Stammbaum aufzustellen.

Als sicher glaube ich zunächst annehmen zu dürfen, dass die bisher meist übliche Eintheilung in

1) Formen mit glattem Sinus und Sattel und gerippten Seitentheilen,
2) Formen mit vollständig gerippter Oberfläche und
3) Formen mit ungerippter Schale

den natürlichen Verwandtschaftsverhältnissen keineswegs immer entspricht.

Die einzige natürliche Gruppe ist wohl die letztgenannte, bei der sich von den verschiedensten Formen aus Uebergänge zu gerippten, bezw. gefalteten Arten beobachten lassen.

Dass hierbei die glattschaligen Arten dem primitiveren Stadium entsprechen, ist zwar auf Grund der bisherigen geologischen Beobachtungen nicht ohne weiteres festzustellen, da sich bereits im Obersilur, wo die Gattung zuerst auftritt[1]), gerippte und ungerippte Arten vorfinden, doch lässt sich auch hier bereits durch das vergleichende Studium einzelner Arten, bezw. Varietäten eine derartige Entwickelungsrichtung von glattschaligen zu gerippten Formen hin verfolgen.

Von den zur Gruppe des *Spirifer plicatellus* Linn. gehörigen Formen ist ein Theil in der Jugend unberippt. Während einzelne Arten während der ganzen Lebensdauer eine glatte Schale behalten (*Spirifer togatus* Barr.), zeigen andere (*Spirifer plicatellus*) im Alter eine schwache, zunächst am Schalenrande auftretende Kräuselung der Oberfläche, die sich schliesslich über die ganze Schale ausdehnen kann. Wir erhalten dann mehr oder weniger stark gerippte Formen, wie sie z. B. Davidson, Brit. Silur. Brachiop. t. 9 f. 9—12 abbildet. Die glatten Arten erweisen sich somit hier durch die mangelnde Berippung im Jugendzustande als die ursprünglicheren.

Auch in anderen Formenreihen, so besonders bei den von Barrande aus Böhmen abgebildeten Arten lässt sich ein ganz allmählicher Uebergang von glatten zu stark gefalteten Arten beobachten.

In ähnlicher Weise dürfte sich der im oberen Mitteldevon auftretende, durch flache Falten ausgezeichnete *Spirifer undifer* mittelbar oder unmittelbar von glatten Formen ableiten, während er andererseits ein Bindeglied zu *Spirifer gerolsteiniensis* Steining. mit sehr kräftigen Rippen darstellt.

---

1) Die von Barrande aus dem Untersilur Böhmens unter dem Namen *Spirifer* aufgeführten Formen dürften kaum dieser Gattung zuzurechnen sein.

Ebenso zeigt sich auch noch im Carbon bei dem glatten *Spirifer glaber* die Tendenz zur Ausbildung einiger allerdings sehr schwacher Falten[1]) (*Spirifer linguifer* Phill. [non Sandb.]).

Geht somit aus dem Gesagten bereits hervor, dass die Zusammenfassung sämmtlicher Spiriferen mit glattem Sinus und Sattel und gerippten, bezw. gefalteten Seitentheilen zu einer Gruppe nicht den natürlichen Verhältnissen entspricht, so gilt dies in noch höherem Grade von den Formen, bei denen nicht nur die Seitentheile, sondern auch Sinus und Sattel mit Rippen versehen sind.

So findet bei den extremsten Formen der bereits genannten Gruppe des *Spirifer plicatellus* gleichzeitig mit einer Spaltung der Seitenfalten auch noch eine Theilung des Sattels in zwei Rippen statt, die sich in seltenen Fällen auch noch weiter theilen können. Dass die erwähnte Form — *Spirifer Schmidti* Lindstr. [non Stuckenberg[2])] — nicht das Mindeste mit anderen gleichfalls auf der ganzen Schale gerippten Formen, wie *Spirifer Bischofi* A. Roem. und *Spirifer daleidensis* Steining. aus dem Unterdevon, zu thun hat, kann keinem Zweifel unterliegen.

Eine andere Art, die zu Formen mit vollständig gerippter Oberfläche hinüberleitet, ist *Spirifer bifidus* A. Roem. aus dem Oberdevon. Es tritt zunächst eine Furche in der Mitte des Sattels auf, die sich sehr stark vertiefen kann und zur Ausbildung zweier Rippen im Sattel führt. Schliesslich tritt auch hier weitere Theilung ein, und es ergeben sich Formen, die ich als *Spirifer multifidus* bezeichnet habe und die dem *Spirifer aperturatus* var. *latestriata* Frech aus dem Mitteldevon sehr nahe kommen.

Andererseits lässt sich auch noch im Carbon eine im Entstehen begriffene mehrfache Berippung des Sattels beobachten. So weist der durch 3—5 Sattelrippen ausgezeichnete *Spirifer integricosta* auf einen Ursprung hin, der unter den zur Gruppe des *Spirifer subrotundatus* gehörigen Formen mit glattem oder gefurchtem Sattel zu suchen sein dürfte.

Kann die Berippung, bezw. das Fehlen derselben, in dieser allgemeinen Weise somit nicht als ausschlaggebend für die Beziehungen der einzelnen Spiriferen unter einander angesehen werden, so bleibt sie doch zunächst immerhin der Ausgangspunkt für die Beurtheilung verwandtschaftlicher Verhältnisse, wobei jedoch von Fall zu Fall und unter Heranziehung der anderen wichtigen Merkmale, wie sie vor allem das Innere der Schale bietet, zu entscheiden ist.

Die Bildung der Rippen kann auf mehrfache Art und Weise stattfinden und hat bereits oben zum Theil Besprechung gefunden.

In dem einen Falle bildet sich zunächst ein Sattel heraus, dann erst kommt es zur Bildung von Seitenrippen. Hierbei ergreift die Faltung häufig zunächst nur ein geringeres oder grösseres Stück des äusseren Theiles der Schale, um sich erst bei extremeren Formen weiter nach innen hin auszudehnen. Am deutlichsten ist dieser Vorgang, wie schon erwähnt, bei *Spirifer plicatellus* zu beobachten, wo bei den einfacheren Formen überhaupt nur die äusserste Randzone zur Faltung gelangt. Mitunter indes hat auch bei einfachen und den ursprünglichen glatten Arten noch sehr nahestehenden Formen der gefaltete Theil eine grössere Ausdehnung und kann sogar bis nahe oder unmittelbar an den Schlossrand heranreichen (*Spirifer robustus* Barr. — *Spirifer macrorhynchus* Schnur).

Der eben erwähnten Art der Rippenbildung steht eine andere gegenüber, die einen mehr gleichmässigen Character zeigt.

Ein Sattel ist zunächst noch nicht differenzirt. Es ist nur eine kräftigere Mittelfalte vorhanden, neben der

---

1) Vergl. Davidson, Brit. Carb. Brachiop. t. 12 f. 4, 5

2) Eine von Stuckenberg als *Spirifer Schmidti* nov. spec. aus Sibirien beschriebene Art dürfte mit *Spirifer Anossofi* ident sein.

im einfachsten Falle auf jeder Seite eine nur wenig schwächere Falte zu beobachten ist (*Spirifer sulcatus* His). Erst dadurch, dass im Laufe von Generationen die Mittelfalte die der Seitentheile an Stärke der Ausbildung gleichsam überholt, bildet sich ein eigentlicher Sattel heraus, der durch Breite oder Höhe in einem gewissen äusseren Gegensatze zu den Seitenrippen steht.

Geringe Breite und Höhe des Sattels kann somit als ein primitives Merkmal der Gattung gelten.

Die Vermehrung der Rippen kann ebenfalls in verschiedener Weise erfolgen, durch Spaltung oder durch Einschaltung neuer Rippen. Die letztere wieder kann sich in der Weise vollziehen, dass sich zwischen zwei bereits vorhandene eine neue Rippe einschiebt, in der Mehrzahl der Fälle jedoch vollzieht sich die Vermehrung von den Schlossenden aus, d. h. es schalten sich im Laufe der Entwickelung zwischen dem Schlossrande und den äussersten Seitenfalten allmählich immer neue Falten ein.

Wie oben bereits kurz hervorgehoben wurde, beruhen die für die Stammesgeschichte der Gattung *Spirifer* wichtigsten Merkmale besonders auf der feineren Oberflächensculptur, sowie vor allem dem inneren Bau.

Auf die feine Radialsculptur aufgebaut ist die bereits seit langer Zeit als natürliche Gruppe betrachtete Formenreihe des *Spirifer plicatellus*.

Andere Gruppen, bei denen besonders auch die Sculptur eine Rolle spielt, sind in den Untergattungen *Martinia* und *Reticularia* zusammengefasst.

Bemerkenswerth ist dabei mitunter auch der Uebergang zwischen scheinbar heterogenen Arten der Sculptur, wie er besonders bei der Gruppe des *Spirifer bifidus* zu beobachten ist. *Spirifer bifidus* ist durch starke Knötchen auf der Oberfläche ausgezeichnet und nimmt schon durch die äussere Form eine gewisse Zwischenstellung zwischen *Spirifer deflexus* und *Spirifer ziczac* ein. Ein deutlicher Uebergang auch in der feineren Sculptur ist wenigstens zu *Spirifer ziczac* vorhanden, indem durch Verschmelzung der Knötchen die für letztere characteristische Zickzackstreifung entsteht.

Von noch grösserer Wichtigkeit für die Stammesgeschichte der Gattung ist der innere Bau, und zwar einmal das Vorhandensein oder Fehlen eines Medianseptums, sowie besonders die zur Stütze der Schlosszähne dienende Einrichtung.

Ein grosser Theil der durch ein Medianseptum ausgezeichneten Formen lässt sich zu einer Gruppe oder wenigstens in mehreren zu einander in Beziehung stehenden Formenreihen vereinigen. Gleichwohl dürfte man schon in Anbetracht der Thatsache, dass sich ja in den verschiedensten Brachiopodengattungen ein Medianseptum herausbilden kann, wohl zu weit gehen, wollte man ohne weiteres die Spiriferen mit Medianseptum denjenigen ohne ein solches geschlossen gegenüberstellen.

Die zum Typus der Gattung *Spirifer* gehörigen Formen mit Medianseptum finden sich in grösserem Artenreichthum besonders im Unter- und Mitteldevon, während die durch ein Medianseptum ausgezeichneten specialisirten Typen der Spiriferiden, wie *Cyrtina*, noch in erheblich jüngeren Schichten zu finden sind, oder wie *Spiriferina* überhaupt im Carbon erst zu grösserer Bedeutung gelangen.

Den grössten Werth für die Beurtheilung verwandtschaftlicher Beziehungen innerhalb weiterer Grenzen kommt, wie schon erwähnt, den Stützvorrichtungen des Schlosses zu, je nachdem dieselben aus einfachen Zahnplatten oder mehr oder weniger starken Verdickungen der Schale in der Gegend des Schnabels bestehen.

Das Auftreten einfacher Zahnplatten im Inneren der Schale, bezw. das Vorhandensein divergirender Einschnitte im Steinkern stellt die primitivere Art der Ausbildung dar. Erst durch die allmähliche Ausfüllung der beiden durch die Area, die Zahnplatten und die äussere Schalenwand gebildeten Ecken kommt der an zweiter Stelle genannte Typus der Stützvorrichtung zu Stande.

Ein grosser Theil der in dieser Weise characterisirten, im Steinkern durch ein starkes Vor-

springen des Mukelzapfens ausgezeichneten Formen lässt sich ohne weiteres als natürliche Gruppe den erstgenannten Formen von primitiverem inneren Bau gegenüberstellen, doch ist auch hier jede Verallgemeinerung des Gesagten unzulässig.

So zeigt *Spirifer cultrijugatus* durch den sehr stark vorspringenden Muskelzapfen des Steinkerns eine gewisse Aehnlichkeit mit dem älteren *Spirifer primaevus* Steining., während andererseits deutliche Uebergänge auf eine Abstammung der genannten Art von *Spirifer carinatus* hinweisen. Es dürfte somit hier eine reine Convergenzerscheinung von *Spirifer cultrijugatus* und *Spirifer primaevus* vorliegen.

Auf die sich bei verschiedenen Spiriferengruppen geltend machende Tendenz zur Rückbildung der Zahnstützen wurde oben schon genauer eingegangen.

Am deutlichsten zeigt sich dieselbe bei den in der Untergattung *Reticularia* vereinigten Formen, bei denen die Zahnstützen meist völlig verschwunden sind. Allerdings treten auch hier noch, wie bereits oben hervorgehoben wurde, gelegentlich Formen mit dünnen Zahnplättchen auf.

Eine ähnliche, wenn auch nicht in dieser weitgehenden Weise zu beobachtende Rückbildung der Zahnplatten zeigt sich bei der ebenfalls schon besprochenen Untergattung *Martinia* und ist auch bei gerippten, äusserlich durchaus verschiedenen Formen bemerkbar. So weist auch der zur Verwandtschaft des *Spirifer subcuspidatus* gehörige *Spirifer muralis* Vern. nur noch ganz schwache Leistchen im Gegensatz zu der eben genannten, durch sehr deutliche Zahnplatten ausgezeichneten Stammform auf.

b) Die stammesgeschichtlichen Beziehungen einiger Spiriferen-Gruppen.

Unter den Gruppen, die sich innerhalb der Gattung *Spirifer* unterscheiden lassen, sind es besonders die im Unterdevon verbreiteten, die entsprechend der genauen Kenntniss sowie der weitgehenden Specialgliederung des letzteren einen Einblick in die stammesgeschichtlichen Beziehungen gestatten. Hierher gehören vor allem die Gruppe des *Spirifer hystericus* Schloth. und die sich an letztere anschliessenden Gruppen. Den Ausgangspunkt bildet *Spirifer sulcatus* His. aus dem Obersilur mit oft nur 3 wellenförmigen Falten, den man sich durch gleichmässige Runzelung der Schalenoberfläche einer ursprünglich glatten Form entstanden denken kann. Durch Einschaltung neuer Falten vom Rande her schliesst sich mittelbar oder unmittelbar der *Spirifer Mercurii* des Gedinnien an, der dann in der Siegener Grauwacke zu *Spirifer hystericus* selbst überführt. Hier hat sich bereits ein differenzirter, wenn auch immer noch schmaler Sattel herausgebildet, die Rippen haben weiter an Zahl zugenommen. Auf die bezeichnete Stufe beschränkt, geht die letztgenannte Form mit Beginn der unteren Coblenzstufe durch weitere Grössenzunahme der auch hier oft schon recht hohen Area, sowie durch weitere Vermehrung und engeres Aneinanderrücken der Rippen in den sonst vielfach ähnlichen *Spirifer subcuspidatus* über, der indes, wie erwähnt, in dieser Stufe in typischer Ausbildung noch selten ist und besonders in den als var. *humilis* und var. *tenuicosta* bezeichneten Varietäten vorkommt. Grössere Häufigkeit erlangt diese den Grundtypus einer grösseren Gruppe bildende Art erst in den nächst höheren Horizonten, innerhalb deren sich eine Reihe meist nur kurzlebiger Formen von ihr abzweigen. Zu nennen wäre hier besonders die obengenannte durch ungewöhnlich breite Zahnplatten ausgezeichnete var. *lateïncisa* in den weissen Sandsteinen des Kahleberges und Bocksberges im Oberharz [Coblenzquarzit [1])], ferner die im Coblenzquarzit und den oberen Coblenzschichten vorkommende, von mir als *Spirifer Jaekeli* bezeichnete Form mit hohem Sattel und erheblicherer Breitenausdehnung, sodann der ebenfalls der oberen Coblenzstufe angehörende *Spirifer Mischkei* Frech mit sehr wenigen Falten auf den Seitentheilen. Zu nennen ist ferner die als

1) Vergl. hierüber auch Beushausen, Fauna des Hauptquarzits am Acker Bruchberge. Jahrbuch d. Kgl. preuss. geol. Landesanstalt. 1896. p. 304.

Spirifer subcuspidatus var. *alata* bekannte Form der oberen Coblenzschichten und der *cultrijugatus*-Zone. Von den unteren Coblenzschichten durch das ganze jüngere Unterdevon sowie das untere Mitteldevon hindurch reichend, wird *Spirifer subcuspidatus* typ. erst im oberen Mitteldevon von dem nur wenig verschiedenen *Spirifer mediotextus* abgelöst, mit dem dann dieser Zweig der Gruppe zu erlöschen scheint. Erwähnenswerth als weiterer Seitenzweig des *Spirifer subcuspidatus* ist noch der im russischen Devon vorkommende *Spirifer muralis*, der bereits oben als Beispiel für Rückbildung der Zahnstützen genannt wurde.

Eine andere Entwicklungsrichtung zeigt die sich ebenfalls von *Spirifer hystericus* ableitende Gruppe des *Spirifer carinatus* Schnur mit der aus ihr hervorgehenden *cultrijugatus*-Gruppe.

Der Sattel bekommt hier die Tendenz zu kielförmiger Ausbildung, die Hand in Hand geht mit einer stets mehr oder weniger starken Wölbung der Brachialklappe. Ein Zwischglied zwischen *Spirifer hystericus* und dem eigentlichen *Spirifer carinatus* bildet im unteren Theile der unteren Coblenzschichten die als mut. *crassicosta* bereits erwähnte ältere Mutation der Schnur'schen Art; im oberen Theile der unteren Coblenzstufe, in den Schichten von Zenscheid, schliesst sich dann durch weitere Vermehrung der Rippen *Spirifer carinatus* typ. an diese an, um ungefähr an der Grenze von Unter- und Mitteldevon durch Flacherwerden der kleinen Klappe und des Sattels in *Spirifer ostiolatus* überzugehen, nachdem sich bereits im oberen Unterdevon ähnliche, flachsattelige Formen in vereinzelten Fällen gezeigt haben.

Von *Spirifer carinatus* zweigt sich im Coblenzquarzit die Gruppe des *Spirifer cultrijugatus* F. Roem. ab, bei dem die Wölbung der Brachialklappe und vor allem die kielförmige Ausbildung des Sattels ihren Höhepunkt erreicht. Im Unterdevon, besonders in der älteren schmalflügeligen mut. *auriculata* Sandb. vorhanden, gehört *Spirifer cultrijugatus* in der typischen breitflügeligen Ausbildung hier immerhin noch zu den Ausnahmen, während umgekehrt an der Basis des Mitteldevons die breitflügelige Form die herrschende wird.

Von Formen, die *Spirifer hystericus* sehr nahe stehen, dürfte sich auch ein Theil der Arten mit geripptem Mitteltheile ableiten.

Im einfachsten Falle tritt nur eine Spaltung des Sattels ein, d. h. es sind nur zwei Rippen vorhanden; so bei *Spirifer excavatus* Kayser (= *Spirifer Gosseleti* Béclard), bei dem ein Uebergang in *Spirifer hystericus* direct zu beobachten ist (vergl. die diesbezüglichen Figuren in Kayser's Fauna d. ältesten Devonabl. des Harzes. t. 22 u. 25). Im anderen Falle tritt eine Vieltheilung und zwar zunächst eine Dreitheilung des Sattels ein. Dies ist bei dem ebenfalls bereits in der Siegener Grauwacke auftauchenden, durch das ganze jüngere Unterdevon hindurchgehenden *Spirifer Bischofi* der Fall. Die Lateralrippen sind hier noch einfach im Gegensatz zu dem gleichalterigen, einen Seitenzweig des letzteren darstellenden *Spirifer daleidensis* Steining. Während diese Gruppe im Unterdevon ebenso wie im unteren Mitteldevon immerhin noch verhältnissmässig selten ist, gelangt sie im oberen Mitteldevon zu grösserer Bedeutung, wo sie besonders durch den bekannten *Spirifer aperturatus* vertreten ist. Ohne weiteres schliesst sich dann durch fortgesetzte Spaltung der Rippen der oberdevonische *Spirifer Verneuili* mit den ihm verwandten Formen bezw. Varietäten an, bei dem die erwähnte Rippentheilung wenigstens auf den Flügeln zum Stillstand gelangt. Wie weit die Gruppe sich dann noch bis ins Carbon hinein fortsetzt, bezw. welche der carbonischen Arten mit beripptem Sinus und Sattel von den genannten Devonformen abzuleiten sind, lässt sich nicht ohne weiteres feststellen, da andererseits auch Uebergänge von anderen carbonischen Formen mit glattem oder höchstens gefurchtem Sattel wie *Spirifer pinguis* Sow. oder *subrotundatus* (= *rotundatus* auct. non Martin) zu solchen mit vollständig beripptter Oberfläche beobachtet werden können.

Auch die Hauptmasse der Formen mit starker Verdickung der Schale in der Schnabelgegend, bezw. stark vorspringendem Muskelzapfen im Steinkern, wie *Spirifer primaevus, Spirifer paradoxus* u. s. w., lässt sich unmittelbar von *Spirifer hystericus* oder wenigstens von einer gemeinsamen, diesem letzteren noch sehr nahestehenden Stammform ableiten.

Den Uebergang bildet *Spirifer subhystericus* (*prohystericus* Maurer). Hier beginnt sich der Muskelzapfen des Steinkernes bereits recht deutlich über seine Umgebung zu erheben, doch sind andererseits auch noch sehr deutliche Einschnitte der Zahnplatten vorhanden, so dass man in der That zweifelhaft sein kann, zu welcher der beiden in Betracht kommenden Gruppen die Art zu stellen ist. Dagegen erlangt in den Steinkernen von *Spirifer primaevus*, welch letzterer ebenso wie *Spirifer subhystericus* und *Spirifer hystericus* zuerst in der Siegener Grauwacke auftritt, der Muskelzapfen eine ausserordentliche Ausdehnung, der gegenüber die Einschnitte von Zahnstützen, wenn solche überhaupt vorhanden sind, sehr zurücktreten. Der Muskelzapfen besitzt, wie es scheint, hier die bedeutendste bei Spiriferen überhaupt vorkommende Grösse. Dieses Merkmal wird noch gewahrt bei einer als var. *primaeviformis* beschriebenen schmalen rheinischen Varietät des *Spirifer Hercyniae*, bei der jedoch die Zahl der Rippen gewachsen ist, während bei dem breitflügeligen *Spirifer Hercyniae* selbst (= *Spirifer dunensis* Kayser = *Spirifer paradoxus praecursor* Frech) der Muskelzapfen schon etwas abgenommen hat, um bei dem Nachkommen dieser in den unteren Coblenzschichten verbreiteten, an der Basis des Coblenzquarzits erlöschenden Art, *Spirifer paradoxus* (obere Coblenzschichten) noch mehr an Grösse zu verlieren. Einen Seitenzweig bildet eine am Rheine mit *Spirifer Hercyniae* zusammen vorkommende, von mir als *Spirifer Follmanni* bezeichnete Art, bei der jedoch die Rückbildung des Muskelzapfens einen sehr erheblichen Grad erreicht, während andererseits wieder deutliche Zahnplättchen auftreten. Von *Spirifer primaevus* dürfte sich der ebenfalls schmale, doch viel kleinere *Spirifer arduennensis* Schnur ableiten, dessen Muskelzapfen besonders bei den geologisch älteren Formen gleichfalls eine recht erhebliche relative Grösse erreichen kann. Diese Art führt dann ohne weiteres zu dem im oberen Theile der oberen Coblenzschichten auftauchenden, doch erst im unteren Mitteldevon an Wichtigkeit gewinnenden *Spirifer speciosus* auct. über.

Vom *Spirifer arduennensis* dürfte sich vielleicht auch die in den oberen Coblenzschichten erscheinende, besonders im Mitteldevon verbreitete Gruppe des *Spirifer elegans* abzweigen, bei der sich ebenso wie bei der vorhin erwähnten Form wieder kurze Zahnplatten herausbilden können, während der Muskelzapfen des Steinkernes meist nur wenig über seine Umgebung hervortritt. Die Gruppe zeigt eine gewisse Annäherung an die des *Spirifer subcuspidatus*, so dass auch an eine Abstammung von letzterer Art gedacht werden könnte. Die Gruppe setzt sich ins Oberdevon fort (*Spirifer mesacostalis* Conrad, Chemung Group), ebenso schliesst sich die im Carbon beginnende Gruppe des *Spirifer triangularis* vielleicht hier an, als deren letzter Ausläufer der *Spirifer alatus* des Zechsteins gelten könnte; eingehendere phylogenetische Combinationen stossen jedenfalls hier auf grosse Schwierigkeiten und mögen daher besser unterbleiben.

An mehrere der bisher genannten Arten schliessen sich noch vereinzelt dastehende Formen an, die ich jedoch, um nicht zu ausführlich zu werden, übergangen habe.

Fassen wir einen anderen Zweig des Spiriferenstammes ins Auge und zwar diejenigen Formen, die ihre ursprüngliche unberippte (höchstens durch einen Sattel ausgezeichnete) Oberfläche beibehalten, so lässt sich wegen der hier meist grösseren Einförmigkeit der äusseren Gestalt die allmähliche Umgestaltung einer Form durch eine Reihe von Arten hindurch nirgends mehr in der vollkommenen Weise verfolgen, wie bei den von *Spirifer hystericus* bezw. von *Spirifer sulcatus* ausgehenden Formen; auch nur einigermaassen sichere phylogenetische Schlüsse zu machen ist nur in seltenen Fällen möglich.

Zu nennen wäre zunächst hier die Mutationsreihe *Spirifer concentricus* — *Spirifer pseudopachyrynchus* — *Spirifer pachyrhynchus*. Der nicht oder nur äusserst schwach sinuirte *Spirifer concentricus* Schnur des unteren Mitteldevons mit gleichmässiger Wölbung der Klappen wird durch stärkere Wölbung der Stielklappe zu *Spirifer pseudopachyrhynchus* Tschern., der im Ural ebenfalls im unteren Mitteldevon auftritt, jedoch erst im oberen Mitteldevon grössere Verbreitung erlangt. Durch Herausbildung eines mehr oder weniger deutlichen Sinus und Sattels

entsteht aus diesem dann wieder im unteren Oberdevon der zuletzt genannte *Spirifer pachyrhynchus* M. V. K. (= *Spirifer euryglossus* Schnur).

Bereits im Unterdevon zweigt sich von den primären glatten Formen eine Gruppe mit Medianseptum in der grossen Klappe ab. Der durch einen einfachen Sattel und glatte Seitentheile ausgezeichnete, zuerst aus dem böhmischen Unterdevon bekannt gewordene *Spirifer robustus* Barr. geht im unteren Mitteldevon, wo er ebenfalls selbst noch vorkommt, in *Spirifer macrorhynchus* über, indem sich, abgesehen von einer Erhöhung der Area, jederseits vom Sinus und Sattel noch 1—2 flache Falten anlegen. Die Art wird dann im oberen Mitteldevon von *Spirifer nudus* Phill. abgelöst, bei dem die erwähnten Falten etwas bestimmter werden. Eine Parallelentwickelung scheint sich von dem ebenfalls, besonders im böhmischen Unterdevon verbreiteten *Spirifer falco* aus zu vollziehen, der, *Spirifer robustus* sonst ähnlich, vor allem durch seine hohe Area und gelegentlich bedeutendere Grösse abweicht; wenigstens scheint sich der in den oberen Coblenzschichten auftretende, ebenfalls durch einige wenige flache Seitenfalten ausgezeichnete *Spirifer trisectus* Kayser von dieser Art abzuleiten. Sehr wahrscheinlich dürfte auch die Gattung *Spiriferina* von dieser Gruppe abstammen.

Zu den angeführten Beispielen tritt dann noch eine Reihe mehr oder weniger wahrscheinlicher Fälle von verwandtschaftlichen Beziehungen einzelner glatter Spiriferen unter einander, hinsichtlich deren ich mich mit einem Hinweis auf den speciellen Theil dieser Abhandlung begnügen will.

Dass sich von glatten Spiriferen lange nach Entstehung der ersten gerippten Formen auch weiter noch und zwar erst flache, dann auch stärkere Rippen tragende Arten abzweigen, wurde bereits hervorgehoben. Als Beispiel wurde *Spirifer undifer* — *Spirifer gerolsteiniensis* genannt. Ein anderes Beispiel, das hier noch erwähnt werden möge, findet sich in der Gruppe des *Spirifer bifidus*. Sämmtliche Formen dieser Gruppe scheinen auf das untere Oberdevon beschränkt zu sein und dürften sich trotz der zunächst sehr heterogen erscheinenden feineren Sculptur von einer gemeinsamen glatten Stammform ableiten. Die einfachste derselben, die gleichzeitig durch ihre oft schwachen, bisweilen ganz verschwindenden Falten auf eine Abstammung von glatten Formen hinweist, ist *Spirifer deflexus* A. Roem. mit einer aus eigenthümlichen radialen Linien bestehenden Sculptur. Diesem nahe stehen die flachrippigen Formen des *Spirifer bifidus* mit gespaltenem Sattel und sehr characteristischen Knötchen auf der Oberfläche, wobei dahingestellt bleiben muss, welche von beiden Sculpturen der primären näher steht. *Spirifer bifidus* selbst wieder geht über in die früher ebenfalls mit diesem Namen bezeichnete, von mir unter dem Namen *Spirifer multifidus* beschriebene Form mit einem in mehrere Rippen aufgelösten Sattel, während andererseits die besonders grobrippigen Formen der Art zu *Spirifer ziczac* überführen, dessen Beziehungen zu *Spirifer bifidus* auch hinsichtlich der aus zickzackförmigen Streifen bestehenden Sculptur bereits Erwähnung gefunden haben.

Frommannsche Hofbuchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena — 1982

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena – 1982